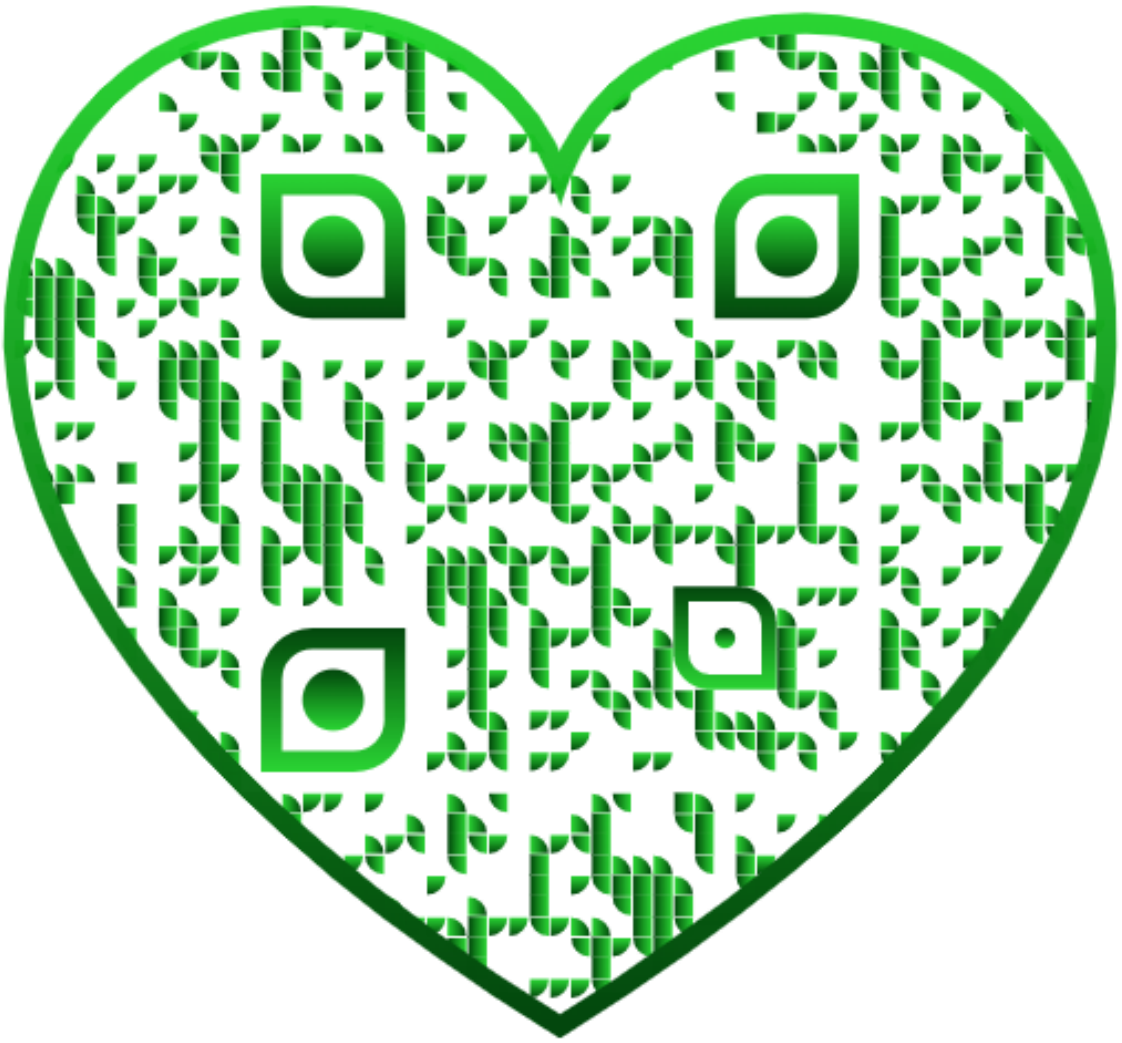
Construire un four à Rocket

Image prise durant les rencontres éco-citoyennes de Mérindol en juin 2011

SHOUT
SHARE
IT



Le Maître du Feu : Brice L'hôte du Lieu : Georges
Les aides : Albert , Francis
Photographies : Albert, Georges
Les Soutiens : Alex , Eric, Jean-Pierre dit JP (survivant du nucléaire)
Diaporama : Albert
Synthèse documentation: Georges.

Outillage :

Marteau,

Pince

Pelle

Poubelles

Seaux

Poste à souder

Meuleuse disque métal et pierre

Perceuse/visseuse/ avec embout malaxeur.

Matériel de récupération:

Palette pour plate-forme

4 planches pour le coffrage

Ballon ecs/bidon: voûte

Briques réfractaires : foyer

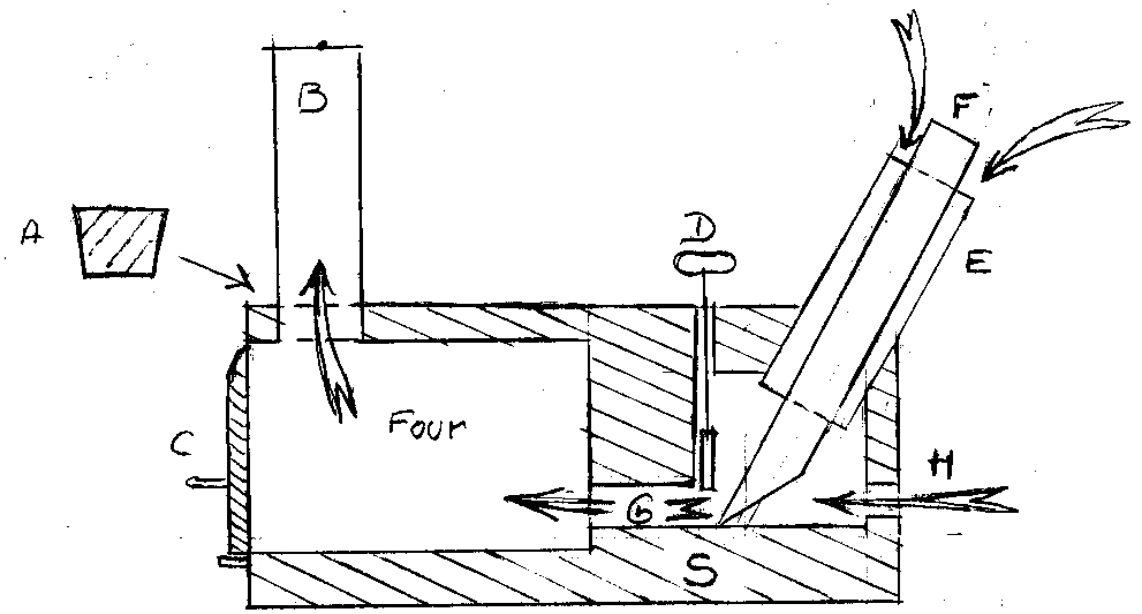
Tuyaux de poêle de 16 à 20

2 Ballots de paille

200l d'argile,sable,cailloux

Tiges et plaques métalliques

Four à post combustion
(Système PDM / Rocket)



A Bouchon.
B Conduit évacuation.
C porte...
D trappe (fermeture de G)
E Conduit (Entrée air primaire)
F Conduit (alimentation bois)

G : goulet.
H : arrivée d'air secondaire.
S : sole.

Nota : le goulet débouche à 1,5 à 2 cm au-dessus de la sole du four pour ne pas créer de point de surchauffe en bout.

Le principe du four

Il utilise le principe du poêle « Rocket » (fusée en Anglais) et celui du poêle de masse.

Le poêle Rocket: C'est un poêle qui permet une très bonne combustion à partir de petit bois. Sa conception simple permet de bruler les gaz qui ordinairement ne sont pas brulés. On parle de post combustion. (Ce type de poêle est utilisé dans les régions où les ressources en bois sont faibles)

Le poêle de masse: C'est un poêle qui , comme sont nom l'indique, est lourd du fait des matériaux qui le constituent (terre et briques réfractaires). Cette masse permet de stocker l'énergie calorifique qui est restituée après arrêt du feu. Une couche isolante constituée - dans notre cas- de paille trempée dans de la barbotine permet de garder un maximum de chaleur pour le foyer de cuisson.

Calcul des dimensions du goulet (G) du foyer

La section du goulet « Sg » doit être telle que : Sb /1,4 < Sg < Sb /1,2 (Sb est la surface de la cheminée avec un diamètre de 14cm).

Sb = pi x r² soit 3,14 X (7)² = 154 cm² D'où 154 /1,4 < Sg < 154 /1,2 soit 110 < Sg < 128 c'est en cm²

La largeur du goulet est par construction de 20,4 cm. Elle correspond à la longueur des briques utilisées dans notre projet.

La hauteur du goulet Hg devra donc être comprise entre : 110/20,4 < Sg /20,4 < 128/20,4 soit 5,4 < Sg /20,4 < 6,3

Dans notre cas le goulet a une hauteur de 6 cm . La longueur du goulet doit être au minimum de 120 mm.

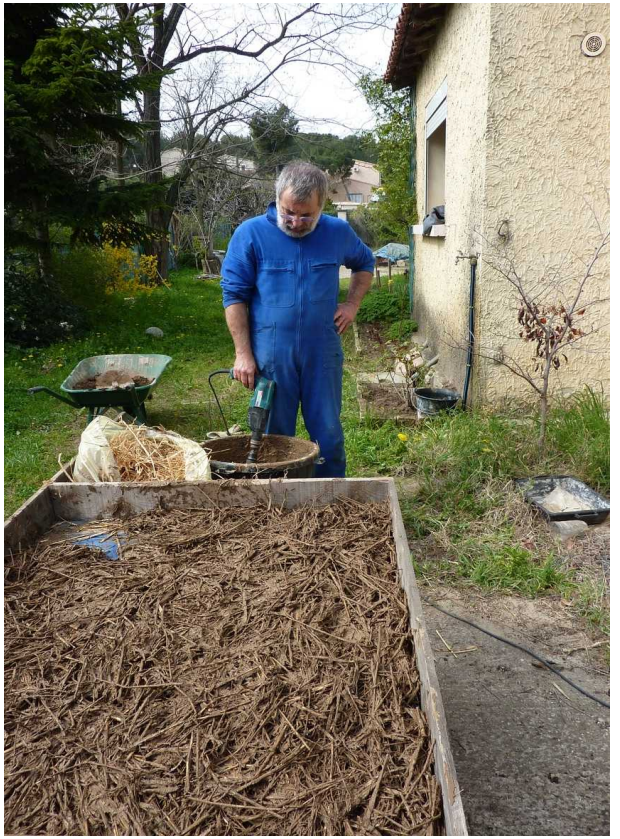
Nota important: Prévoir en sortie du goulet une brique surélevée de 1,5 à 2 cm au-dessus de la sole pour la protéger de la haute température (vue 21).

Sur la palette support du four un coffrage est mis en place.

Fabrication d'un mélange de terre liquide (barbotine) avec de la paille.

Un couche de 10 cm de terre-paille est également répartie sur toute la surface de la palette.

Le cadre est rempli de terre paille avec une légère pente vers l'avant (sole inclinée pour faciliter l'évacuation des cendres)



On commence à positionner les premières pierres du foyer (réfractaires).

Préparation d'un béton de terre (1 pelle de terre argileuse pour une pelle de cailloux)

premier essai de positionnement
du goulet (repère G sur le plan)

Un béton sec de terre est mis en prolongement du foyer sur une épaisseur de 4 à 5 cm . Ce béton est damé.

On étale de la barbotine sur le béton de terre qui a été damé (voir nota diapo n°26).

La barbotine est « tirée » à la règle

Présentation du tuyau d'alimentation du foyer.

Maçonnage des briques du foyer à l'aide de barbotine.

Une carreau est placée en sortie du goulet. La sole du four se situe ainsi 2cm en dessous et est protégée des températures élevées.

Maçonnage des briques du four à l'aide de barbotine.

Maçonnage des briques du four à l'aide de barbotine.

Fabrication du volet de fermeture de la sortie du goulet .

Positionnement du volet en sortie du goulet.

La voute est découpée dans un réservoir de compresseur. On commence par découper le fond à l'aide d'une meuleuse.

On trace deux lignes longitudinales pour découper la moitié de la cuve presque à la moitié (pour réserver une hauteur minimale à la voute).

Découpe à la meuleuse.

Traçage de l'entrée de la voute correspondant au goulet de sortie du foyer

Découpe de l'entrée de la voute

La voute après les découpes . Il reste à ménager l'orifice pour la cheminée .

La découpe est réalisée à la scie sauteuse de main de maitre par notre facteur de galoubets.

Présentation du tuyau de poêle pour contrôle .

Mise en place de la voute sur la sole et contre la sortie du goulet.

Vues sur la sortie. Une plaque a été soudée à l'entrée du four afin de rigidifier la voute et servir de support à la porte.

Au fond, on aperçoit la découpe de section rectangulaire correspondant à la sortie du goulet(G). Au premier plan on voit en haut, la découpe pour le tuyau d'évacuation amovible, en bas la plaque soudée support de la porte.

Mise en place d'un coffrage fait d'une cagette .Le tuyau d'alimentation du foyer « E » est arrimé à la cuve (avec 2 fers de supports de gouttière)

Maçonnage du foyer

Consolidation du foyer à l'aide d'un fil de fer.

On entoure la cuve d'une couche de terre et de sable (1 pour 1) pour l'inertie .

Pour aider au coulissement de la trappe on utilise du bois de cagette comme glissière

On termine la couche de terre-sable.

Un couche de 10 cm de paille trempée dans de la barbotine est ensuite rajoutée au-dessus de la couche de terre-sable. Comme celle de la sole, elle servira à conserver la chaleur stockée dans la couche de terre-sable.

Le tuyau de sortie est démontable pour être obturé par un bouchon lorsque la chauffe du four s'arrête et que le volet de fermeture du Goulet est abaissé.

On se sert du tuyau pour mouler le bouchon qui sera fait d'un mélange de terre-paille.

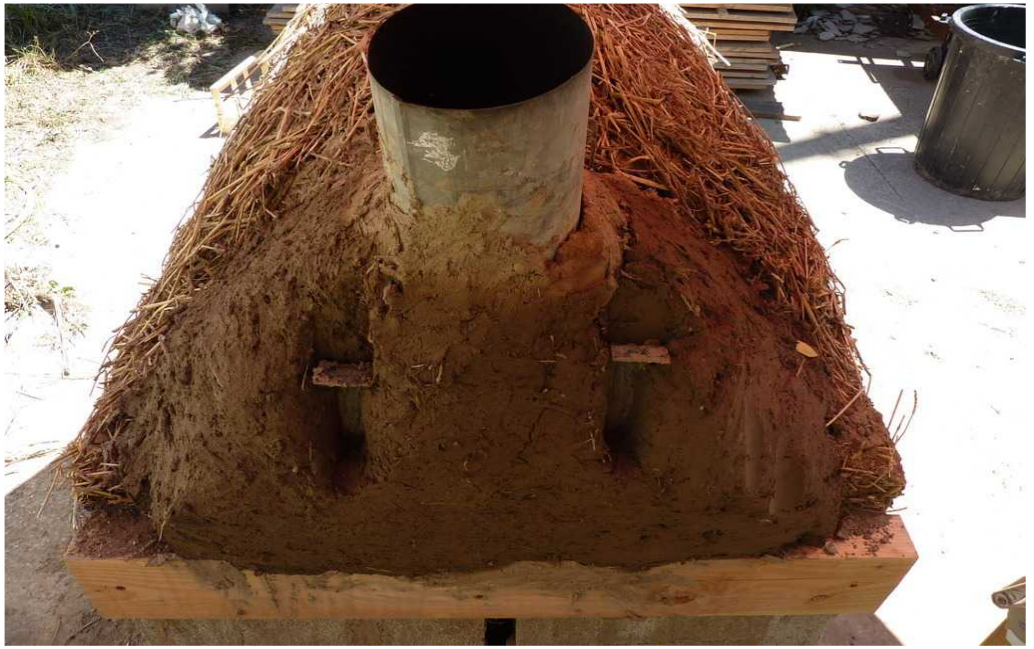
Au préalable on fixe un morceau de bois au bout d'une ficelle, puis le morceau de bois est recouvert de terre/paille, le tout est démoulé le lendemain.

Le premier essai n'est pas concluant. La fumée ressort systématiquement par le tuyau de chargement même après chauffe du for (pas d'amorçage)

Fermeture des deux ouîes secondaires d'arrivées d'air.

L'essai est concluant, les flammes sont aspirées par le four et la combustion est excellente car il n'y a pas de fumée dégagée.

Le four après modification. Les ouïes sont refaites et fermées avec deux clapets .



Détails clapet

les 2 clapets des entrées d'air secondaire sont taillés dans une tôle de récupération (3mm) puis leur extrémité est recourbée pour la préhension (attention ça peu bruler).

La sole en barbotine étant inadéquate,
nous la remplaçons par deux
carreaux de terre cuite

NOTA: la barbotine de la sole aurait du être Mélangée à du sable tamisé fin de façon a éviter les fissurations. Le dosage terre-sable est fonction de la quantité d'argile contenue dans la terre. En toute rigueur, des essais doivent être faits pour déterminer la bonne proportion de sable .

Juin 2011 Mérindol (Vaucluse)

Le four fonctionne

La preuve : le feu est visible, il n'y pas de fumée qui ressort par le conduit d'alimentation et ...

Et..... c'est magique ! Il n'y a pas de fumée en sortie,ce qui confirme que la double combustion s'effectue comme souhaitée : c'est à dire que les gaz, produits par la combustion du bois, sont accélérés par le passage dans le goulet, sont mélangés intimement avec l'oxygène de l'air, et la température élevée fait s'enflammer les gaz.

On a donc une combustion presque complète et pas de fumée !

Brice prépare la première fournée de deux pains.

N'ayant pas de pelle à pain, les pains sont mis dans des moules à tarte.

Les deux premiers pains cuits malgré les orages.

Le lendemain, des pizzas sont préparées par Alex en plus d'une nouvelle fournée de pains

C'est deux journées ont été très intéressantes. Elles nous ont permis de valider l'utilisation d'un foyer de type rocket pour un four à pain. Mais il n'est pas encore au « top ». Nous avons des Idées pour l'améliorer. Et nous remercions toutes les personnes qui se sont montrées curieuses et nous ont permis des échanges fructueux. Ce four est un premier prototype. Un autre modèle de four devrait être « mis en chantier » avec un double objectif. Le premier est d'améliorer encore l'efficacité (le rendement). Le deuxième est celui de faire un four esthétique de façon à pouvoir être intégré dans un logement.

Ne pas oublier de temps en temps de visiter les sites :

APTE

Moins2watts

Ecoconstruction

L'association CAFÈ

Le dicton dit qu'il n'y a pas de fumée sans feu !

Mais !!!

Il peut y avoir du feu .....

sans aucune fumée !

Merci à ALBERT pour la réalisation de ce document sans oublier la contribution de l'équipe à son amélioration.....

Et à BRICE.....le Maitre du feu